

ŠUMARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU
ŠUMARSKI ODSJEK
SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ
TEHNIKE, TEHNOLOGIJE I MENADŽMENT U ŠUMARSTVU

FRANJO GALIĆ

**SIGURNOST I FIZIČKO OPTEREĆENJE POSJETITELJA NA
PJEŠAČKOJ STAZI »PODGARIĆ - GARIĆ GRAD« U REGIONALNOM
PARKU MOSLAVAČKA GORA**

DIPLOMSKI RAD

ZAGREB, RUJAN, 2017

ŠUMARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU
ŠUMARSKI ODSJEK

**SIGURNOST I FIZIČKO OPTEREĆENJE POSJETITELJA NA
PJEŠAČKOJ STAZI »PODGARIĆ - GARIĆ GRAD« U REGIONALNOM
PARKU MOSLAVAČKA GORA**

DIPLOMSKI RAD

Diplomski studij: Tehnike, tehnologije i menadžment u šumarstvu

Predmet: Humanizacija rada u šumarstvu

Ispitno povjerenstvo: 1. Prof. dr. sc. Ivan Martinić
 2. Izv. prof. dr. sc. Mario Šporčić
 3. Dr. sc. Matija Landekić

Student: Franjo Galić

JMBAG: 0068201611

Broj indeksa: 568/14

Datum odobrenja teme: 11.4.2017.god.

Datum predaje rada: 28.9.2017.god.

Datum obrane rada: 29.9.2017.god.

Zagreb, rujan, 2017

DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Zavod:	Zavod za šumarske tehnike i tehnologije
Predmet:	Humanizacija rada u šumarstvu
Naslov rada na hrvatskom	Sigurnost i fizičko opterećenje na pješačkoj stazi Podgarić-Garić grad u regionalnom parku Moslavačka gora
Naslov rada na engleskom	The safety and physical load of visitors on the walking path »Podgarić - Garić town« in the Moslavačka Gora Regional Park
Mentor:	Prof.dr.sc. Ivan Martinić
Asistent:	Dr. sc. Matija Landekić Matija Bakarić, mag. ing. silv.
Student:	Franjo Galić
JMBAG:	0068201611
Akadska godina:	2016./2017.
Mjesto, datum obrane:	Zagreb, 29.9. 2017. god.
Sadržaj rada:	Slike: 14 slike Tablice: 14 tablica Navoda literature: 15 navoda
Ključne riječi:	Zaštićeno područje, posjetiti, fizičko opterećenje, upravljanje rizicima
Key words:	Protected area, visiting, physical strain, risk management
Sažetak:	<p>Uvodno se u radu obrazlaže povezanost posjećivanja zaštićenih područja prirode i okolnosti kojima su, vezano za njihovu sigurnost i fizičko opterećenje, posjetitelji izloženi tijekom posjećivanja. Konstatira se da korištenje nekih objekata parkovne infrastrukture, posebno pješačkih staza, zahtjeva povećanu pozornost i fizičko angažiranje posjetitelja, posebno radi duljine, strmosti, visinske razlike i drugih karakteristika. U tom se kontekstu analiziraju zahtjevi pri svladavanju pješačke staze »Podgarić - Garić grad«, a s ciljem uvođenja učinkovite zaštite posjetitelja od mogućih opasnosti i rizika fizičkog (pre)opterećenja. U središnjem dijelu rada ova se pješačka staza kategorizira u pogledu razine zahtijevanog fizičkog angažiranja posjetitelja te se za njezino svladavanje programira shema obvezujućeg odmaranja (»Take a Break« shema) – broj i vrsta odmora. Za ocjenu fizičkog opterećenja pri svladavanju pješačke staze primijenit će se metoda mjerenja frekvencije srca (pulsa) na stratificiranom uzorku ispitanika pomoću uređaja Garmin Forerunner 910XT i metronoma BOSS DB-3. Rezultati istraživanja sadržavat će intenzitet fizičkog opterećenja i vremena izloženosti ispitanika pri svladavanju staze te sugeriranu shemu programiranog odmaranja. Zaključci i preporuke obuhvatit će edukacijske, informativne i tehničke mjere za smanjenje zdravstvenih rizika pri posjećivanju staze.</p>

KAZALO TABLICA

Tablica	str.
1. Opća matrica za procjenu rizika	10
2. Stupnjevi rizika	10
3. Klasifikacija opterećenja (Grandjean 1980) i opće fizičke spremne	12
4. Matrica raspodjele rizika – opcija A, B i C	13
5. Prosječne vrijednosti kvotnog uzorka ispitanika	14
6. Kontrolna lista za procjenu rizika na dionici D-0 poučne staze	15
7. Kontrolna lista za procjenu rizika na dionici D-1 poučne staze	16
8. Kontrolna lista za procjenu rizika na dionici D-2 poučne staze	17
9. Kontrolna lista za procjenu rizika na dionici D-3 poučne staze	18
10. Katalog opasnosti s mogućim rasponima razine rizika na stazi Podgarić – Garić grad	19
11. Vrijednosti preliminarnog mjerenja fizičkog opterećenja na poučnoj stazi	20
12. Osobni podatci i izmjerene vrijednosti pulsa ispitanika kod savladavanja uspona na pješačkoj stazi Podgarić - Garić grad	22
13. Podaci za izbor optimalne matrice rizika u klasifikaciji zahtjevnosti pješačke staze Podgarić - Garić grad	23
14. TaB shema (Take a Break Scheme) odmorišta na pješačkoj stazi Podgarić - Garić grad	24

KAZALO SLIKA

Slika	str.
1. Prostorna lokacija pješačke staze Podgarić –Garić grad na Moslavačkoj gori	5
2. Današnji izgled lokaliteta Garić grad	6
3. Vertikalni profil pješačke staze Podgarić – Garić grad, s uvjetnom podjelom na dionice	7
4. Izgled dionice D-0 pješačke staze	7
5. Izgled dionice D-1 pješačke staze	8
6. Izgled dionice D-2 pješačke staze	8
7. Izgled dionice D-3 pješačke staze	9
8. Garmin Foerunner 910XT s priborom	11
9. BOSS DB-30 metronom	11
10. Kretanje frekvencija srca na pješačkoj stazi Podgarić – garić grad	20
11. Unos podataka u uređaj Garimina F910	21
12. Postavljanje uređaja na ispitanika	21
13. Ulazna matrica i režim TaB sheme za savladavanju staze na D-1 dionici	24
14. Vizualni prikaz režima svladavanja pješačke staze Podgarić - Garić grad primjenom TaB sheme	25

SADRŽAJ

	str.
Dokumentacijska kartica	I
Kazalo tablica	II
Kazalo slika	III
Sadržaj	IV
1. UVOD	1
1.1 Uloga i utjecaj fizičke aktivnosti na zdravlje pojedinca	2
2. PREDMET I CILJ ISTRAŽIVANJA	3
2.1 Cilj istraživanja	4
3. METODE I MATERIJALI ISTRAŽIVANJA	5
3.1 Područje istraživanja	5
3.2 Metode istraživanja	9
3.2.1 Određivanje fizičkog opterećenja pri svladavanju staze	9
3.2.2 Postupak procjene rizika na pješačkoj stazi analizom kontrolne liste	11
3.3 Uzorkovanje ispitanika	13
4. REZULTATI	15
4.1 Procjena rizika na pješačkoj stazi Podgarić –Garić grad pomoću chekliste	15
4.2 Fizičko opterećenje posjetitelja i klasifikacija pješačke staze Podgarić – Garić grad prema zahtjevnosti	20
4.2.1 Lokacija odmorišta sa signalnom infrastrukturom na pješačkoj stazi (modeliranje TaB sheme)	23
5 RASPRAVA I ZAKLJUČCI	27
6 LITERATURA	28
7 PRILOZI	29

1 UVOD

Posjećivanje i rekreacija najčešći su oblik korištenja zaštićenih područja prirode širom svijeta. Zbog velikog broja posjetitelja i različitosti njihovih interesa pri posjećivanju, uprave zaštićenih područja suočene su s brojnim pitanjima vezanim za upravljanje posjetiteljima, što uključuje i održavanje visokih standarda njihove sigurnosti. Naime, samo posjećivanje, a pritom posebno neki oblici rekreacije, imaju skrivene opasnosti, štoviše za mnoge rekreativne aktivnosti rizik i izazov su njihova značajka i sastavni dio (Martinić i dr. 2008). Povećana svijest o potrebi upravljanja rizicima pri posjećivanju i rekreacijskim aktivnostima u zaštićenim područjima rezultat je više značajnih slučajeva odgovornosti uprava zaštićenih područja u Australiji, SAD-u ali i u drugim zemljama, koji su imali za posljedicu značajne odštetne troškove. Zbog realne prijetnje da u sudskim sporovima dosuđene novčane naknade ugroze redovito funkcioniranje parkovnih uprava, u modernim konceptima upravljanja zaštićenim područjima potaknut je razvoj modela za upravljanje rizicima pri posjećivanju i rekreacijskim aktivnostima posjetitelja u zaštićenim područjima (eng. Visitor Risk Management).

Plan upravljanja rizicima je sveobuhvatan, konceptualni okvir koji usmjerava akcije za upravljanje rizicima te inicira povećanje sigurnosti posjetitelja kod aktivnog posjećivanja zaštićenog područja prirode. U okviru operative provedbe, model upravljanja rizicima pri posjećivanju zaštićenih područja za parkovne uprave predstavlja generički okvir za uočavanje (identificiranje), analizu, vrednovanje, uklanjanje ili ublažavanje rizika te praćenje preostalih rizika unutar zaštićenog područja.

Sigurnost i zaštita zdravlja posjetitelja mora se u zaštićenom području osigurati uzimajući u obzir sve postojeće okolnosti vezane uz protokol posjećivanja, uzimajući u obzir ne samo sprječavanje nesreća, uklanjanje opasnih čimbenika, sigurnost tehničke opreme i infrastrukture, već također i situacije koje dovode do prekomjernog fizičkog opterećenja (Martinić i dr. 2015). Općenito, nije moguće predvidjeti sve opasnosti, i uz njih vezane rizike u zaštićenim područjima te kategorički tvrditi da su posjećivanje i rekreacija na otvorenom (eng. outdoor) iskustvo potpuno bez rizika. Element rizika uvijek je prisutan pri boravljenju i korištenju prirodnog okoliša, pa tako i pri posjećivanju zaštićenih područja, a izazovi koji su stavljeni pred parkovne uprave odnose se na uravnoteženje zahtjeva posjetitelja s iskustvom koje je sigurno i ispunjavajuće. Navedeno može biti realizirano kroz stavljanje na raspolaganje odgovarajućih parkovnih službi, pristup korištenju infrastrukturnih objekata, informacijskih usluga i dr. Ključ uspjeha leži u razvijanju kulture sigurnosti pri čemu je ključna priprema Plana upravljanja rizicima pri posjećivanju od strane parkovne uprave. Pritom je važno da parkovno osoblje parka posjetiteljima zaštićenog područja pruži, na razumljiv način, cjelovite informacije vezane za razinu preostalog rizika kod određene aktivnosti. Ukoliko postoje vizualno istaknute informacije vezane za postojeće rizike uz određenu aktivnost (npr. pješčenje ili planinarenje), na posjetitelju je da samostalno

sagleda zahtjeve takve aktivnosti i odvagane/odluči ima li dostatne vještine i psihofizičku spremnost (kondiciju, vitalnost, mentalnu stabilnost) za upuštanje u isto.

1.1 Uloga i utjecaj fizičke aktivnosti na zdravlje pojedinca

Urbanizacija i suvremeni način života neposredno je značajno umanjio interakciju ljudske populacije sa prirodnim okruženjem i šumskim prostranstvima, što je rezultiralo brojnim zdravstvenim tegobama pojedinaca. Boravak u prirodi, u kombinaciji sa određenom tjelesnom aktivnošću (šetanja i razgledavanje prirodno-kulturnih fenomena, planinarenje i sl.), istaknut je kao najvažnija funkcija kod unapređenja dobrobiti i zdravlja ljudi kroz procese regeneracije emocionalne i kognitivne iscrpljenosti posjetitelja. Iako fizička aktivnost ima brojne zdravstvene pogodnosti za pojedinca, također su poznati i mnogobrojni potencijalni rizici povezani s tjelesnom aktivnošću, pogotovo kada ona prelazi uobičajenu dnevnu mjeru. Posljedice takvih izvanrednih naprezanja mogu biti iscrpljenost i malaksalost organizma, akutni stres i ozljede lokomotornog sustava, kardio-respiratorne poteškoće i sl. (prema Physical Activity and Health, 1999). Tako kratkotrajno intenzivno fizičko opterećenje može rezultirati zamorom i uzrokovati malaksalost mišićnog sustava, pri čemu se isto sve više razmatra kao sekundarni uzrok mnogih bolesti i važna zdravstvena okolnosti pri obavljanju svakodnevnih aktivnosti (Bogdanis 2012). Ukratko, tijekom fizičke aktivnosti posjetitelja zaštićenog područja moguć je široki spektar popratnih pojava, u rasponu od onih koje uzrokuju manje tegobe do onih opasnih po život (prema Physical Activity and Health, 1999). Stoga se kao nužni element sustava upravljanja rizicima pri posjećivanju zaštićenih područja nameće obveza parkovnih uprava da informiraju i sugeriraju posjetitelje vezano za izvanredna fizička naprezanja kojima mogu biti izloženi pri korištenju parkovne infrastrukture, npr. poučnih staza, planiraskih ruta i sl.

Vrlo rašireni oblik posjećivanja zaštićenog područja je pješaćenje po stazama od kojih neke, cijelom trasom ili u određenom svojem segmentu (dionici), mogu biti izraženo zahtjevnije, ponajprije zbog dužine i/ili svladavanja značajnih visinskih razlika, vrste materijala od kojega su izgrađene i dr. Da bi se posjetitelja informiralo o potrebnom fizičkom angažiranju pri svladavanju staze potrebno je prethodno ciljanim istraživanjima odrediti zahtjevnost staze ili njezinog dijela u pogledu opterećenja te isti staviti u odnos s kondicijskim potencijalom posjetitelja. Tako bi se osiguralo da odluka svakog posjetitelja hoće li i na koji način koristiti stazu bitno smanji po njega neželjene zdravstvene rizike.

2 PREDMET I CILJ ISTRAŽIVANJA

Povećana svijest o potrebi upravljanja rizicima pri posjećivanju i rekreacijskim aktivnostima u zaštićenim područjima rezultat je više značajnih slučajeva odgovornosti uprava zaštićenih područja u Australiji, SAD-u ali i u drugim zemljama, koji su imali za posljedicu značajne troškove za njihove uprave. O povredama posjetitelja pri rekreaciji u nacionalnim parkovima države Washington pišu Stephens i dr. 2005., pri čemu navode da su u razdoblju od 1997. do 2001. zabilježene 22,4 ozljede na milijun posjetitelja, pri čemu je najviše ozljeda bilo tijekom pješčenja (planinarenja) u ljetnim mjesecima. U NP Shenandoah (Virginija, SAD), u razdoblju 2003-2007. zabilježeno je 2,7 ozljeda na 100.000 posjetitelja (Forrester i Holstege 2009), također najčešće pri pješčenju (engl. hiking). Kod odraslih posjetitelja parka zabilježene su pritužbe koje su se odnosile na bol u prsima. U NP Yosemite odroni kamena odavno su prepoznati kao potencijalna opasnost za posjetitelje (Muir 1912; Matthes 1930). Navedeno je ozbiljno shvaćeno tek 1980. godine kada je pri odronu stijena smrtno stradalo troje posjetitelja, uz najmanje još 19 ozlijeđenih (Stock i dr. 2012). Među poznatijim slučajevima odgovornosti za stradanja posjetitelja australskih parkovnih uprava ističe se proces «Nagle vs Rottneest Island Authority» (1993) i «Romeo vs Conservation Commission of the Northern Territory» (1998). U prvom slučaju iz 1993. godine posjetitelj je samostalno ronio u vodi prirodno formiranog bazena i udario glavom u potopljenu stijenu. Ozljeda je za posjetitelja završila kvadriplegijom. U drugom slučaju odgovornosti iz 1998. godine 16-godišnja djevojčica pala je sa 6,5 metara visoke stijene i zadobila teške tjelesne ozljede s posljedicama visoke razine paraplegije.

Navedeni nesretni slučajevi u zaštićenim područjima postali su značajan presedan za buduće slučajeve odgovornosti kojima su izložene parkovne uprave. Zbog realne prijetnje da u sudskim sporovima dosuđene novčane naknade ugroze redovito funkcioniranje parkovnih uprava, u modernim konceptima upravljanja zaštićenim područjima potaknut je razvoj modela za upravljanje rizicima pri posjećivanju i rekreacijskim aktivnostima posjetitelja u zaštićenim područjima (eng. Visitor Risk Management). Nacionalna parkovna služba SAD-a (National Park Service - NPS) početkom 2007. započela je primjenu programa za upravljanje rizikom koji se oslanja na javno-zdravstveni pristup u pitanjima sigurnosti posjetitelja (Newman 2007). Svrha programa je unapređenje sposobnosti NPS-a za sustavno i učinkovitije upravljanje rizicima pri posjećivanju s ciljem smanjenja vjerojatnosti ozljeda i stradanja posjetitelja te oštećenja parkovne infrastrukture.

Uvažavajući da se posljednjih godina i u Hrvatskoj ozbiljnije susrećemo s većim brojem povređivanja i, nažalost, slučajevima smrtnog stradanja posjetitelja ZP (recentno su poznati takvi slučajevi u NP Plitvička jezera i NP Paklenica) nužno je govoriti o novom aspektu zadaće parkovnih uprava usmjerenom na smanjivanje mogućih šteta u slučaju ozljeđivanja i/ili stradanja posjetitelja. Pritom važan element upravljanja ZP postaje planiranje i upravljanje rizicima vezano za posjetitelje. Danas učinkovita praksa upravljanja rizicima posjetitelja u ZP ima značajnu ulogu u upravljanju rekreacijskim aktivnostima na otvorenom gdje takvi oblici rekreacije imaju inherentne rizike povezane s njima, štoviše za mnoge

rekreativne aktivnosti rizik i izazov su sastavni dijelovi. Stoga, svaka parkovna uprava ima obvezu skrbiti za sigurnost posjetitelja. Odgovornost je uprave osigurati da posjetitelji nisu izloženi situacijama gdje postoji realna opasnost od nastajanja ozljeda, ili gdje to nije moguće, osigurati da se posjetitelji na odgovarajući način informiraju i/ili upozore na potencijalne opasnosti (PWCNT, 1995:12).

2.1 Cilj istraživanja

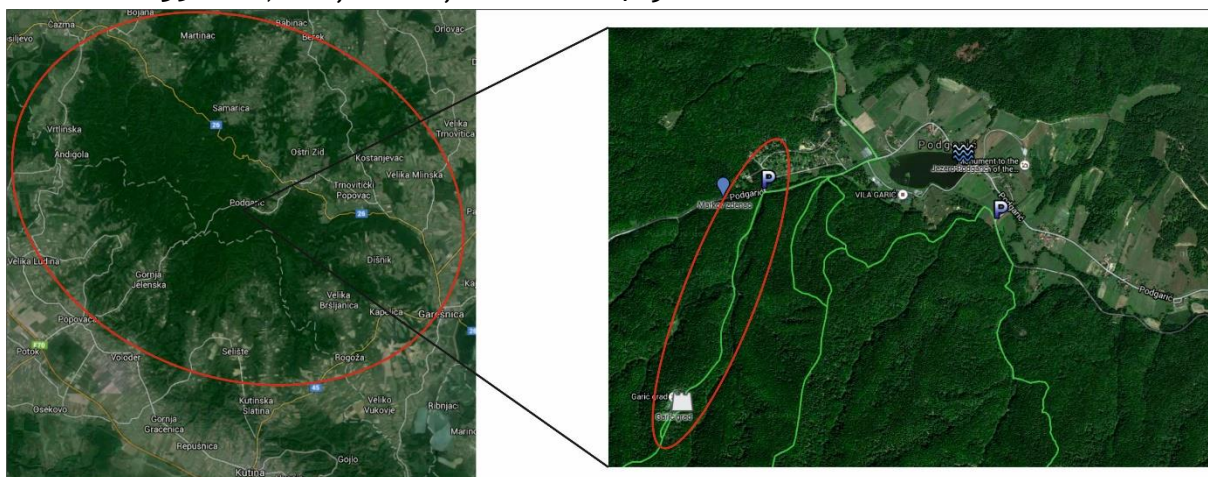
Ciljevi istraživanja postavljeni su tako da cjelovito odgovaraju na postavljenu zadaću uvođenja učinkovite zaštite od potencijalnih opasnosti i fizičkog rizika pri savladavanju pješačke staze «Podgarić – Garić grad» za posjetitelje Regionalnog parka Moslavačka gora. Osnova modela upravljanja rizicima pri posjećivanju je preventivnog karaktera kroz razvoj kataloga opasnosti s rasponima faktora rizika i implementacije parkovne signalizacije za minimalizaciju detektiranih rizika. Shodno navedenom, ciljevi diplomskog rada su slijedeći:

- prepoznati potencijalne opasnosti i fizički zahtjevne dionice pri korištenju PS;
- procijeniti rizike (vjerojatnost realizacije opasnosti * težina posljedice);
- numerički iskazati intenzitet fizičkog opterećenja i vrijeme izloženosti istom;
- razviti opcijske matrice za vrednovanje rizika, vrednovati iste i odabrati najoptimalniju;
- modelirati «Take a Break» shemu PS i vizualno rješenja za «Health-samafore» na definiranim odmorištima;
- propisati potrebite preventivne mjere (pravne, tehničke, edukativne, obavijesne i dr.).

3 METODE I MATERIJALI ISTRAŽIVANJA

3.1 Područje istraživanja

Moslavačka gora nalazi se u središnjoj Hrvatskoj na granici Bjelovarsko-bilogorske županije i Sisačko-moslavačke županije, smještena usred nizine omeđena rijekama Česmom, Lonjom i Ilovom (slika 1). Spada u staro ulegnuto gromadno gorje paleološkog nastanka bogato rudnim bogatstvom (granitom te nalazištima nafte i plina). Površina Moslavačke gore iznosi oko 1350 km², a najviši vrh je Humka sa 489 m n.v.



Slika 1. Prostorna lokacija pješačke staze Podgarić – Garić grad na Moslavačkoj gori

Na temelju članka 21. stavka 5. Zakona o zaštiti prirode (»Narodne novine«, br. 70/2005, 139/2008 i 57/2011), Vlada Republike Hrvatske je na sjednici održanoj 2. lipnja 2011. godine donijela UREDBU O PROGLAŠENJU REGIONALNOG PARKA »MOSLAVAČKA GORA«¹

Moslavačka gora obrasla je gustim šumama bukve, hrasta kitnjaka, graba, kestena, crne johe i breze, a u nižim predjelima kultiviranim voćnjacima i vinogradima. U sivoplavim bentonitnim glinama (Glinokop Gornja Jelenska) 1994. godine pronađeni su na dubini od 120 m fosilni ostaci praslona i nosoroga, najvećih sisavaca koji su ikada hodali zemljom prije nekih 17 000 000 godina. Šume Moslavačke gore pretežno se sastoje od srednjoeuropskog flornoga elemenata (hrast kitnjak, bukva, grab), južноеuropskog (pitomi kesten) i ponešto euroazijskog (joha, breza, bor). Čitava gora je pokrivena rastresitim materijalom i obrasla šumom, travama i kultiviranom vegetacijom bez golih stijena i velikih strmina. Od rijetkih i ugroženih biljaka rastu zvjezdasti šaš (*Carex echinata*) i mirisavi dvolist. U vodotocima živi ugrožena riba bijeli klen (*Leuciscus cavedanus*), a od vodozemaca prisutni su pjegavi daždevnjak, smeđa šumska žaba i žuti mukač. Na Moslovačkoj gori postoje ostaci starih utvrda, od kojih je najpoznatiji Garić grad (slika 2), kojeg je sagradio ban Stjepan Šubić.²

Garić grad ili stari grad Garić (slika 2) jedan je od najstarijih hrvatskih burgova, a spominje se već 1256 kao Garig. Gradio se približno istodobno kad i Medvedgrad na Medvednici. Grad se sastojao od dva dijela: vanjskog i unutarnjeg, koji su bili opasani zidovima. Imao je i dvije kule za obranu. Zanimljivo je spomenuti da su zidovi veće kule, koja je visoka 18m debeli 2,5

¹ (Izvor: <https://sites.google.com/site/moslavackagora/home>).

² (Izvor: https://hr.wikipedia.org/wiki/Moslava%C4%8Dka_gora).

metara! Ta je kula prilično ušćuvana i danas. Tokom povijesti izmjenjivali su se mnogi vlasnici: ugarsko-hrvatski kraljevi, zagrebački biskupi, slavonski banovi, a od 1412.-15. pripadao je Barbari Celjskoj (poznatija kao Crna kraljica). Godine 1545. Osmanlije u prolazu osvajaju i pale Garić te ga prepuštaju zaboravu i propadanju. Garić ostaje izvan novih trgovačkih putova te postaje sklonište hajducima (u 19.stoljeću najpoznatiji Moslavački hajduk Joco Udmanić krio se u utvrdi i njezinim tunelima), a kasnije i omiljeno izletište.

Tijekom zaštitnih radova i arheoloških iskopavanja na Gariću (1964.-1972.) pronađena je bogata i raznovrsna arheološka građa (pećnjaci, ulomci keramike, metala i kamena) koji se čuvaju u Muzeju Moslavine u Kutini. Zanimljiv je ulaz u grad preko drvenog mosta i kroz gradska vrata, te vidik koji se pruža na okolicu s vrha djelomice obnovljene gradske kule. Omiljeno je mjesto odmora za planinare koji pohode Moslavačku goru.³ Do Garić grada moguće je doći javnom cestom iz smjera Podgarića koja ujedno obnaša i ulogu pješačke staze.

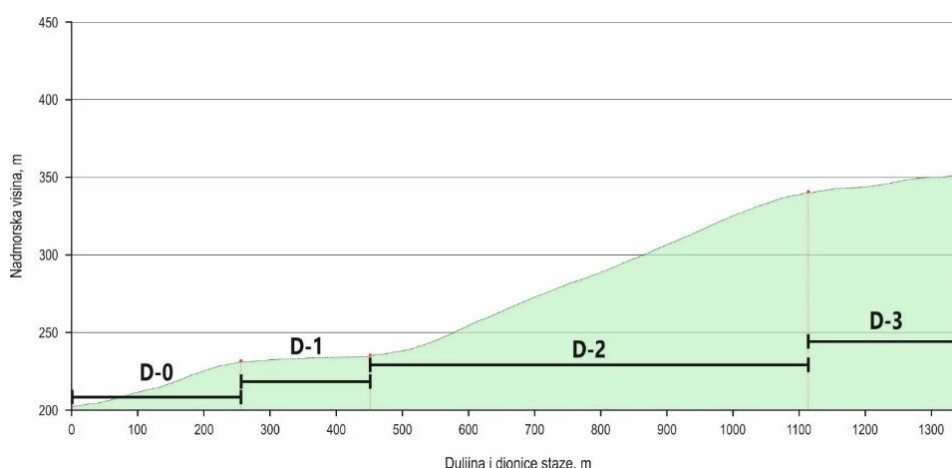


Slika 2. Današnji izgled lokaliteta Garić grad

Pješačka staza, koja istovremeno služi i kao javna cesta za prometovanje osobnih vozila, dužine je 1350 m od podnožja (raskrsnice glavne ceste G. Jelenska - Podgarić i sporedne ceste prema Garić gradu) do ulaza u Garić grad na vrhu, a razlika u nadmorskoj visini između

³ (Izvor: <https://sites.google.com/site/moslavackagora/garic-grad>)

najniže i najviše točke predmetne staze je 143 m (slika 3). Gornji ustroj pješačke staze izveden je od mješavina mineralnih tvari i bitumena kao vezivnog sredstva (asfalta), što uvelike olakšava savladavanje predmetnog uspona. Za potrebe istraživanja tj. vjerodostojniju ocjenu potencijalnih opasnosti staza je podijeljena u četiri dionice za koje je provedena ocjena rizika (slika 3). Postupak numeričke kvantifikacije fizičkog opterećenja tj. zahtjevnosti savladavanja predmetne staze proveden je za cijelu dužinu staze, a ne individualno po formiranim dionicama.



Slika 3. Vertikalni profil pješačke staze „Podgarić - Garić grad“, s uvjetnom podjelom na dionice

➤ **Dionica D-0**

Prva dionica (D-0), koja započinje na raskrsnici glavne ceste G. Jelenska - Podgarić i sporedne ceste prema Garić gradu, dužine je 280 m. Dionicu karakterizira dugački pregledni uspon s razlikom u nadmorskoj visini od + 28 m (slika 4).



Slika 4. Izgled dionice D-0 pješačke staze

➤ Dionica D-1

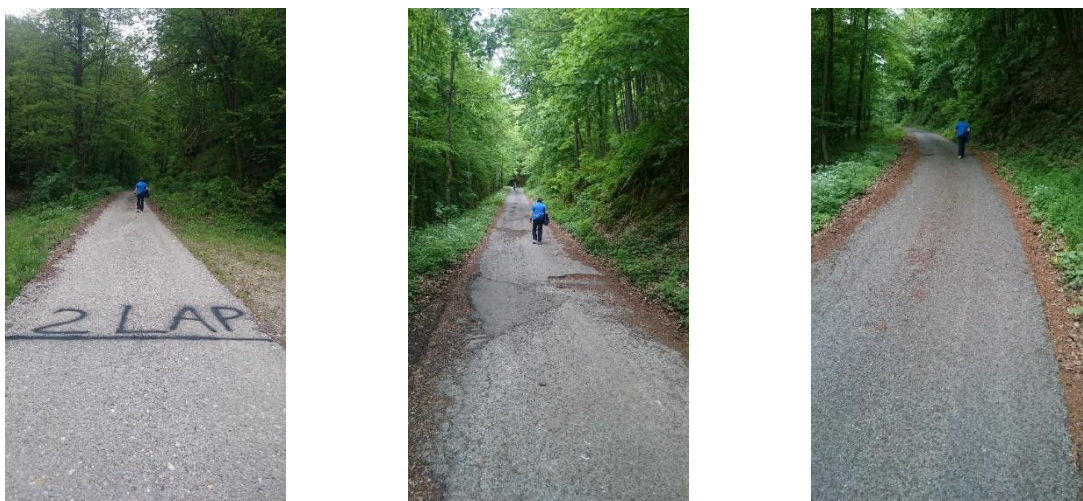
Druga dionica (D-1) dužine je 200 m s razlikom u nadmorskoj visini od + 2 m (slika 5). Karakterizira ju blaga krivina S oblika na koju se u nastavku nadovezuje ravan pregledan dio dionice (slika 5).



Slika 5. Izgled dionice D-1 pješačke staze

➤ Dionica D-2

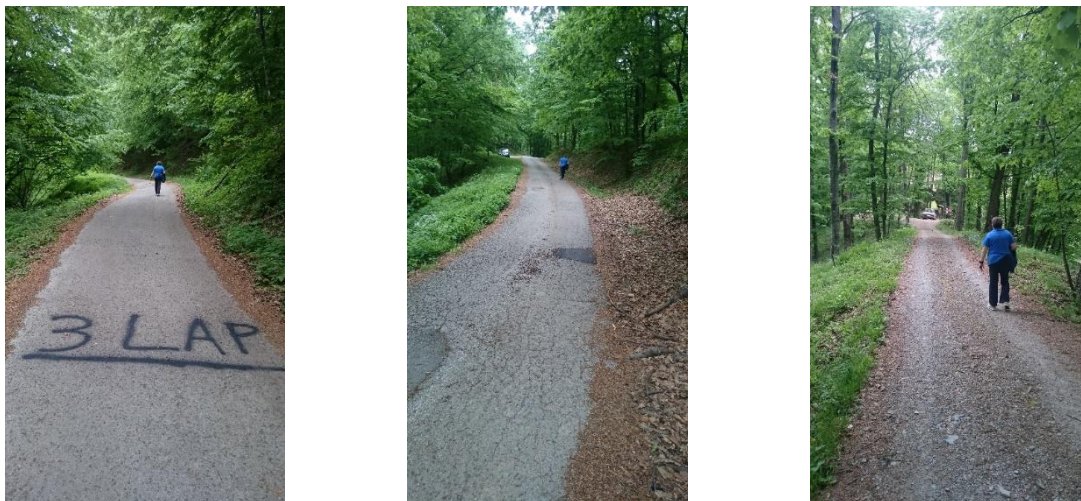
Treća dionica (D-2) najzahtjevnija je spram uzdužnog nagiba i dužine. Dionica se sastoji od većeg broja lijevih i desnih krivina, dužine 650 m i razlike u nadmorskoj visini od + 103 m u smjeru Garić grada (slika 6).



Slika 6. Izgled dionice D-2 pješačke staze

➤ Dionica D-3

Zadnja dionica (D-3) dužine je 220 m i razlike u nadmorskoj visini od + 10 m. Zadnji dio dionice sastoji se od oštrog lijevog zavoja nakon koje počinje makadam sve do ulaza u Garić grad (slika 7).



Slika 7. Izgled dionice D-3 pješačke staze

3.2 Metode istraživanja

Za potrebe istraživanja sigurnosti i opterećenje posjetitelja na pješačkoj stazi „Podgarić – Garić grad“ primjenila se (a) metoda određivanja fizičkog opterećenja putem izmjere frekvencije srca ispitanika / posjetitelja „in situ“ pri svladavanju definiranih dionica staze i (b) analiza kontrolnom listom (checklist) pješačke infrastrukture i okoliša kojim staza prolazi. Kao instrumenti navedenih metoda koristiti će se ankete i statističke metode obrade podataka, odnosno analiza trendova te korelativna i diskriminativna analiza. Od programskih alata za obradu podataka koristiti će se programski paket Microsoft Office Excel.

3.2.1 Postupak procjene rizika na pješačkoj stazi analizom kontrolne liste

Kontrolna lista ili checklist je alat koji se koristi za smanjenje neuspjeha pri obavljanju radnih zadataka kroz kompenzaciju potencijalnih ograničenja ljudskog pamćenja i pažnje. One osiguravaju dosljednost i cjelovitost u obavljanju zadatka, a često su predstavljene kao liste s malom kućicom na lijevoj strani stranice koja se označi kvačicom kada je zadatak izvršen. Jednostavne kontrolne liste koriste piloti prije polijetanja kao pomoćni alat kod provjere sigurnosti zračnog prometa s ciljem provjere kritičnih stavaka i sl.

Naprednije analize pomoću kontrolnih lista, koje imaju više ulaza i potkategorija u svakom pitanju (npr. ocjena vjerojatnosti aktualizacije opasnosti i ocjena težine štetne posljedice/ozljede), koriste se kod identifikacije ključnih faktora rizika (opasnosti) kojima se treba posvetiti i procjene stupnja rizika istih (tablica 2). Takve kontrolne liste mogu se

pripremiti na temelju prikupljenih spoznaja iz prijašnjih projekata ili na temelju sekundarnih informacija.

Analiza pomoću kontrolnih lista ima sljedeće pozitivne karakteristike: (a) integraciju znanja u vrlo sistematične i ponovljive procese, (b) može ju primijeniti svatko tko razumije problematiku procjene rizika i pitanja navedena u kontrolnoj listi, (c) vrlo je učinkovita ako je kontrolna lista korektno pripremljena, (d) izravno upućuje na potrebne postupke i korake kod upravljanja rizicima, (e) komplementarna je s metodama indeksiranja rizika tj. vrijednosti kontrolnih lista po pitanjima rezultiraju sa stupnjem (tj. razinom signifikantnosti) pojedinog rizika.

Temeljem navedenog, postupak procjenjivanja rizika treba rezultirati listom svih potencijalnih opasnosti i njima pripadajućih rizika (tablica 2 i 3). Procjena je polazište u određivanju vrste i sadržaja operativnih mjera (akcija) koje treba poduzeti uprava parka. Ključno u postupku procjene rizika neke aktivnosti na lokalitetima ili dionicama poučne staze je određivanje stupnja ili razine specifičnog rizika. U tablici 4 prikazan je primjer matrice za procjenu rizika koja stavlja u odnos vrijednost aktualizacije određene opasnosti i težinu moguće posljedice iste. Model stupnjevanja razine rizika izveden je na osnovi matrice iz tablice 1, a prikazan je u tablici 2.

Tablica 1. Opća matrica za procjenu rizika

Vjerojatnost aktualizacije opasnosti	Težina štetne posljedice/ozljede				
	Vrlo laka ozljeda – bez ikakvih posljedica	Laka ozljeda – posljedice bitno ne utječu na fizičku sposobnost	Srednje teška ozljeda – posljedice mogu ograničiti fizičku sposobnost	Teška ozljeda – trajne posljedice koje uzrokuju gubitak fizičke sposobnosti	Vrlo teška ili smrtna ozljeda
NEUOBIČAJENO MALA	0	0	0	1	1
VJEROJATNA	0	0	1	3	4
VRLO VJEROJATNA	0	1	2	5	7
USLJEĐUJE BEZ SUMNJE	0	1	3	7	10

Tablica 2. Stupnjevi rizika

Rizik	Vrijednost
PRIHVATLJIV RIZIK (XS)	0
MALI RIZIK (S)	1 - 2
SREDNJE VELIKI RIZIK (M)	3 - 4
VELIKI RIZIK (L)	5 - 7
OSOBITO VELIKI RIZIK (XL)	10

3.2.2 Određivanje fizičkog opterećenja pri svladavanju staze

Za ocjenu fizičkog opterećenja ispitanika primijenjena je metoda mjerenja pulsa⁴. Mjerenje frekvencije srca ($FS \text{ min}^{-1}$) provedeno je individualno za svakog ispitanika pomoću Garmin Forerunner 910XT i mekanog remena sa senzorom otkucaja srca (slika 8). BOSS DB-30 metronom koristio se za definiranje ujednačenog tempa savladavanja staze (slika 9).

Prije samo terenskog mjerenja kod svakog ispitanika trebalo je odrediti slijedeće parametre: spol, visinu (u cm), tjelesnu masu (u kg), frekvenciju srca kod odmaranja (FS_o) i maksimalnu teoretsku frekvenciju srca (FS_{max_t}). Frekvencija srca kod odmaranja utvrdila se individualnim brojanjem otkucaja srca u trajanju od 1 minute (a) ujutro nakon buđenja ili (b) tijekom dana nakon 20 minuta fizičkog odmaranja i mentalnog ne naprezanja. Maksimalna teoretska frekvencija srca izračunava se po formuli $FS_{max} = 210 - (0,65 \times \text{godine života})$. Tako određeni osobni parametri unose se u memoriju Garmin F910 kao ulazni profil ispitanika prije početka terenskog mjerenja.



Slika 8. Garmin Forerunner 910XT s priborom



Slika 9. BOSS DB-30 metronom

Dobiveni podatci terenskog mjerenja su:

- vrijeme trajanja aktivnost (t_a),
- pređena udaljenost u km (d),
- promjena u nadmorskoj visini (NV_{\pm}),
- prosječna brzina kretanja u minutama po kilometru (v_x),
- maksimalna brzina kretanja u minutama po kilometru (v_{max}),
- prosječna frekvencija srca tijekom aktivnosti (FS_a),
- maksimalna frekvencija srca tijekom aktivnosti (FS_{max_a}) i
- potrošnja kalorija tijekom aktivnosti (Ca) koja se dobiva pomoću "Firstbeat" algoritma razvijenog od strane Finske kompanije "Firstbeat Technologies".

⁴ Mnogi autori ergonomske istraživanja drže da prosječna razina pulsa u radnome danu daje koristan podatak o radnom opterećenju. Puls ili frekvencija srca (FS) pogodan je pokazatelj fizičkog opterećenja zbog razmjerne jednostavnosti terenskoga mjerenja i zbog postojanja veze između utroška kisika i pulsa.

Za utvrđivanje i klasifikaciju fizičkog opterećenja ispitanika te definiranja ekvivalentne razine opće fizičke spremne, korišten je izraz 1.

Postotno povećanje frekvencije srca (% pFS) $= \frac{[\text{frekvencija srca pri radu (FSr)} - \text{frekvencija srca pri odmoru (FSo)}]}{\text{frekvencija srca pri odmoru (FSo)} \times 100}$	Izraz 1.
---	----------

Na temelju dobivenog postotnog povećanja frekvencije srca (izraz 1) definirane su klase radnog opterećenja i razine opće fizičke spremne (tablica 3) svakog ispitanika tijekom savladavanja određene dionice poučne staze.

Tablica 3. Klasifikacija radnog opterećenja (Grandjean 1980) i opće fizičke spremne

Radno opterećenje	Postotno povećanje frekvencije srca (% pFS)	Ekvivalentna razina opće fizičke spremne
Vrlo nisko, odmaranje	0,00	
Nisko	0,01 - 36,00	(5) Izrazito visoka
Umjereno	36,01 – 78,00	(4) Visoka
Visoko	78,01 – 114,00	(3) Prosječna
Vrlo visoko	114,01 - 150,00	(2) Ispod prosječna
Izrazito visoko	Iznad 150,01	(1) Niska

Klase opće fizičke spremne (tablica 3) dobivene na temelju postotnog povećanja frekvencije srca koristit će se za usporedbu i provjeru subjektivno procijenjene razine opće fizičke spremne ispitanika (samo ocjenjivanje) prije podvrgavanja testu na dionici staze, a u svrhu odabira optimalne matrice raspodjele rizika za kategorizaciju staze prema razini zahtjevnosti pri svladavanju iste unutar tri alternativne matrice (opcija A, B i C), pri čemu se alternative razlikuju u raspodjeli vrijednosti rizika po pojedinoj dobnoj skupini kako je to prikazano u tablici 4. U postupku izrade A, B i C inačice matrice raspodjele rizika primijenjena je strukturna forma njemačkog BG modela za procjenu rizika prema Nohlu (1989). Po toj je strukturi visina rizika iskazana vrijednostima od 0 do 10 izvedena iz procjene vjerojatnosti realizacije fizičkog preopterećenja ispitanika/posjetitelja, za svaku razinu opće fizičke spremne u odnosu na svaku od četiri programirane dobne skupine.

Tablica 4. Matrica raspodjele rizika – opcija A, B i C

A verzija		RAZINA OPĆE FIZIČKE SPREME (osobna procjena ispitanika)				
DOBNA SKUPINA		Niska	Ispodprosječna	Prosječna	Visoka	Izrazito visoka
	≤ 20	1	1	0	0	0
	21 - 45	4	3	1	0	0
	46 - 60	7	5	2	1	1
	≥ 61	10	7	3	2	1
B verzija		RAZINA OPĆE FIZIČKE SPREME (osobna procjena ispitanika)				
DOBNA SKUPINA		Niska	Ispodprosječna	Prosječna	Visoka	Izrazito visoka
	≤ 20	2	1	0	0	0
	21 - 45	4	3	2	1	0
	46 - 60	7	5	4	2	1
	≥ 61	10	7	5	4	2
C verzija		RAZINA OPĆE FIZIČKE SPREME (osobna procjena ispitanika)				
DOBNA SKUPINA		Niska	Ispodprosječna	Prosječna	Visoka	Izrazito visoka
	≤ 20	4	2	1	0	0
	21 - 45	5	4	3	1	1
	46 - 60	7	6	5	4	2
	≥ 61	10	8	7	5	4

Kao drugi element usporedbe, za svakog ispitanika također se odredila vrijednost rizika i pripadnost kategoriji zahtjevnosti u opsijskoj matrici A, B i C pri čemu je osnova bila osobna subjektivna ocjena razine fizičke spreme ispitanika, dobivena izjavom samog ispitanika.

Odabir optimalne matrice za vrednovanje pojedine staze ili dionice odredit će se usporedbom vrijednosti rizika određenog na osnovi mjerenja i vrijednosti rizika određenog samo ocjenom kondicije ispitanika. Kao optimalna matrica rizika uzima se ona matrica gdje je kod najvećeg broja ispitanika zabilježena podudarnost rezultata.

3.3 Uzorkovanje ispitanika

U postupku biranja uzorka ciljna skupina predstavlja osnovni skup, čija nam obilježja nisu u potpunosti poznata te ih namjeravamo istražiti uz pomoć uzorka. Kod biranja jedinica u uzorku na raspolaganju su nam dva načina i dvije osnovne vrste uzoraka: (a) uzorci zasnovani na vjerojatnosti (slučajni uzorci) i (b) uzorci koji nisu zasnovani na vjerojatnosti (namjerni uzorci). U postupku ovog istraživanja primijenit će se *namjerni (kvotni) uzorak* koji je rezultat osobnog prosuđivanja barem u jednom dijelu postupka izbora jedinica uzorka.

Kvotni uzorak je najvažniji u skupini uzoraka koji se zasnivaju na teoriji slučajnosti, a bira se postupkom u kojemu je osigurano da različite podskupine osnovnog skupa budu zastupljene u uzorku prema njihovim važnim značajkama upravo na način kako to istraživač odredi. U prvom dijelu određuju se kontrolne značajke osnovnog skupa kao npr. spol i dob, zanimanje, mjesto stanovanja ispitanika i sl. Važno je da kontrolne značajke imaju utjecaja na pojavu koja se istražuje. Drugi je zahtjev da se te značajke mogu jednostavno prikupiti. Kontrolne značajke moraju biti svima jasne: istraživaču, anketaru, korisniku, te moraju biti dostupne u postojećim sekundarnim podacima. To je ujedno pretpostavka za primjenu kvotnog uzorka - mora se poznavati osnovni skup, barem što se tiče kontrolnih značajki. Drugi dio postupka, sastoji se u odluci o sastavu uzorka: on može biti proporcionalan značajkama osnovnog skupa, a može biti i neproporcionalan. Također mora se odrediti veličinu uzorka. Treći dio postupka biranja kvotnog uzorka sastoji se u određivanju zadaće svakom anketaru. Cijeli uzorak dijelimo na manje cjeline za pojedinog anketara. Njegova je zadaća pronaći i anketirati osobe sa zadanim značajkama.

Kod istraživanja fizičkog opterećenja ispitanika na pješačkoj stazi „Podgarić – Garić grad“ kontrolne značajke sačinjava spol i dob ispitanika. Prema životnoj dobi ispitanici su razvrstani u četiri dobne skupine: 1 skupina: ispitanici ≤ 20 godina starosti; 2 skupina od 21-45 godina starosti; 3 skupina od 46-60 godina starosti i 4 skupina: ispitanici ≥ 61 godina starost). Uzorak je obuhvatio ukupno 18 ispitanika, 6 ženskih i 12 muških, a deskriptivni pokazatelji prikazani su u tablici 5.

Tablica 5. Prosječne vrijednosti uzorka ispitanika

DS = dobne skupine; N = broj ispitanika; S_g = prosječna dob u godinama; H = prosječna visina u centimetrima; TM = tjelesna masa u kilogramima; FS_o = frekvencija srca u odmaranju; FS_{max_t} = maksimalna teorijska frekvencija srca

DS	N	S_g	H	TM	FS_o	FS_{max_t}
≤ 20	3	18,33	176,33	67,33	44	198,33
21-45	9	30,55	172,33	67,55	67	190
46-60	5	52,6	175	91	63	175,7
≥ 61	1	63	175	85	68	169

4 REZULTATI

4.1 Procjene rizika na pješačkoj stazi Podgarić – Garić grad pomoću chekliste

Procjena rizika omogućuje prepoznavanje svih opasnosti koje mogu naškoditi posjetiteljima zaštićenog područja te uzrokovati neželjene posljedice. Ona omogućuje procjenjivanje ozbiljnosti tih posljedica i pronalaženje najprikladnijih rješenja za prevenciju i zaštitu od takvih posljedica. Cilj obilaska dionica pješačke staze s kontrolnom listom je spoznati stvarno stanje i utvrditi potencijalne opasnost za zdravlje odnosno sigurnost posjetitelja. Dobiveni faktor rizika (FR) je rezultanta vjerojatnosti (V) nastanka štetnog događaja i težine posljedice (P), odnosno štetnog događaja u obliku ozljede ili zdravstvene tegobe ($FR = V \times P$).

Terenskim izvidom faktori rizika za uočene opasnosti na definiranim dionicama staze (D-0, D-1, D-2 i D-3) prikazani su u nastavku izvješća (tablica 6 – 9). Uz svaku kontrolnu listu za procjenu rizika na ispitivanoj dionici istaknut je popratni komentar utvrđenih opasnosti.

➤ Dionica D-0

Tablica 6. Kontrolna lista za procjenu rizika na dionici D-0 poučne staze

POSTUPAK PROCJENE RIZIKA: staza Podgarić – Garić grad													
NAZIV DIONICE D-o (dužine o –260 m)				DATUM: 05.07.2016. godine					OCIJENITELJ:				
RB	OPASNOST	IZLOŽENI RIZIKU		TEŽINA OZLJEDE					VJEROJATNOST AKTUALIZACIJE OPASNOSTI				FAKTOR RIZIKA
		OSOBLJE	POSJETITELJI	VRLO TEŠKA ILI SMRTNA	TEŠKA OZLJEDA	SREDNJE TEŠKA	LAKŠA OZLJEDA	VRLO LAKA OZLJEDA	NEUOBICAJENO MALA	VJEROJATNA	VRLO VJEROJATNA	USLJEĐUJE BEZ SUMNJE	
	CIJELA DIONICA D-o												
1	Pad grane na posjetitelja	√	√	√	√					√			M
2	Pad kamena na posjetitelja	-	-										---
3	Pad posjetitelja u ravlini proklizavanjem	√	√					√	√				XS
4	Pad posjetitelja uzrokovan popikavanjem	√	√					√	√				XS
5	Pad posjetitelja u dubinu zbog nepostojanja zaštitne ograde	√	√					√	√				XS
6	Opasnost od gmazova	√	√					√		√			XS
7	Opasnost od uboda insekata	√	√					√		√			XS
8	Opasnost od bicikala	√	√		√	√			√				XS - S
9	Opasnost od motoriziranih vozila	√	√		√				√				S
10	Iscrpljenost od fiz. umora	√	√			√				√			S
11	Opasnost od toplotnog udara	√	√			√				√			S

KOMENTAR za dionicu D-o (tablica 6):

- unutar predmetne dionice nije utvrđena opasnost od pada kamena na posjetitelja, dok je opasnost od pada grane na posjetitelja ocijenjena srednje velikim rizikom.
- duž čitave dionice D-o utvrđen je prihvatljiv rizik (XS) za biotske opasnosti (insekte, gmazove, i sl.) te opasnosti od popikavanja/proklizavanja.
- Opasnost od naleta bicikla / motoriziranog vozila te malaksalosti posjetitelja zbog umora i toplotnog udara ocijenjena je prihvatljivim do malim rizikom.

➤ Dionica D-1**Tablica 7.** Kontrolna lista za procjenu rizika na dionici D-1 poučne staze

POSTUPAK PROCJENE RIZIKA: staza Podgarić – Garić grad													
NAZIV DIONICE D-1 (dužine 261 – 460 m)			DATUM: 05.07.2016. godine						OCIJENITELJ:				
RB	OPASNOST	IZLOŽENI RIZIKU		TEŽINA OZLJEDE					VJEROJATNOST AKTUALIZACIJE OPASNOSTI				FAKTOR RIZIKA
		OSOBLJE	POSJETITELJI	VRLO TEŠKA ILI SMRTNA	TEŠKA OZLJEDA	SREDNJE TEŠKA	LAKŠA OZLJEDA	VRLO LAKA OZLJEDA	NEUOBIČAJENO MALA	VJEROJATNA	VRLO VJEROJATNA	USLJEĐUJE BEZ SUMNJE	
	CIJELA DIONICA D-1												
1	Pad grane na posjetitelja	✓	✓	✓	✓					✓			M
2	Pad kamena na posjetitelja	-	-										- - -
3	Pad posjetitelja u ravlini proklizavanjem	✓	✓					✓	✓				XS
4	Pad posjetitelja uzrokovan popikavanjem	✓	✓					✓	✓				XS
5	Pad posjetitelja u dubinu zbog nepostojanja zaštitne ograde	✓	✓					✓	✓				XS
6	Opasnost od gmazova	✓	✓					✓		✓			XS
7	Opasnost od uboda insekata	✓	✓					✓		✓			XS
8	Opasnost od bicikala	✓	✓			✓			✓				XS
9	Opasnost od motoriziranih vozila	✓	✓		✓				✓				S
10	Iscrpljenost od fiz. umora	✓	✓				✓		✓				XS
11	Opasnost od toplotnog udara	✓	✓				✓		✓				XS

KOMENTAR za dionicu D-1 (tablica 7):

- nije utvrđena opasnost od pada kamena na posjetitelja unutar predmetne dionice, a opasnost od pada grane na posjetitelja ocijenjena srednje velikim rizikom (M).
- duž čitave dionice D-1 utvrđen je prihvatljiv rizik (XS) za biotske opasnosti (insekte, gmazove, i sl.), opasnosti od popikavanja/proklizavanja te iscrpljenosti od fizičkog umora i toplotnog udara.
- Opasnost od naleta bicikla / motoriziranog vozila ocijenjena je prihvatljivim do malim rizikom.

➤ Dionica D-2**Tablica 8.** Kontrolna lista za procjenu rizika na dionici D-2 poučne staze

POSTUPAK PROCJENE RIZIKA: staza Podgarić – Garić grad													
NAZIV DIONICE D-2 (dužine 461 –1110 m)				DATUM: 05.07.2016. godine				OCIJENITELJ:					
RB	OPASNOST	IZLOŽENI RIZIKU		TEŽINA OZLJEDE					VJEROJATNOST AKTUALIZACIJE OPASNOSTI				FAKTOR RIZIKA
		OSOBLJE	POSJETITELJI	VRLO TEŠKA ILI SMRTNA	TEŠKA OZLJEDA	SREDNJE TEŠKA	LAKŠA OZLJEDA	VRLO LAKA OZLJEDA	NEUOBIČAJENO MALA	VJEROJATNA	VRLO VJEROJATNA	USLJEĐUJE BEZ SUMNJE	
	CIJELA DIONICA D-2												
1	Pad grane na posjetitelja	✓	✓	✓	✓					✓			M
2	Pad kamena na posjetitelja	✓	✓			✓				✓			S
3	Pad posjetitelja u ravni proklizavanjem	✓	✓					✓	✓				XS
4	Pad posjetitelja uzrokovan popikavanjem	✓	✓					✓	✓				XS
5	Pad posjetitelja u dubinu zbog nepostojanja zaštitne ograde	✓	✓					✓	✓				XS
6	Opasnost od gmazova	✓	✓					✓		✓			XS
7	Opasnost od uboda insekata	✓	✓					✓		✓			XS
8	Opasnost od bicikala	✓	✓		✓	✓				✓			S - M
9	Opasnost od motoriziranih vozila	✓	✓		✓				✓				S
10	Iscrpljenost od fiz. umora	✓	✓			✓				✓	✓		S
11	Opasnost od toplotnog udara	✓	✓			✓				✓			S

KOMENTAR za dionicu D-2 (tablica 8):

- opasnost od pada grane na posjetitelja ocijenjena srednje velikim rizikom (M), a opasnost od pada kamena na posjetitelja unutar predmetne dionice ocijenjena je malim rizikom (S).
- duž čitave dionice D-2 utvrđen je prihvatljiv rizik (XS) za biotske opasnosti (insekte, gmazove, i sl.) te opasnosti od popikavanja/proklizavanja.
- Opasnost od naleta bicikla ocijenjena je malim (S) do srednje velikim (M) rizikom, dok je opasnost od motoriziranog vozila i malaksalosti posjetitelja zbog umora i toplotnog udara ocijenjena malim rizikom (S).

➤ Dionica D-3**Tablica 9.** Kontrolna lista za procjenu rizika na dionici D-2 poučne staze

POSTUPAK PROCJENE RIZIKA: staza Podgarić – Garić grad													
NAZIV DIONICE D-3 (dužine 1111 –1350 m)				DATUM: 05.07.2016. godine					OCIJENITELJ:				
RB	OPASNOST	IZLOŽENI RIZIKU		TEŽINA OZLJEDE					VJEROJATNOST AKTUALIZACIJE OPASNOSTI				FAKTOR RIZIKA
		OSOBLJE	POSJETITELJI	VRLO TEŠKA ILI SMRTNA	TEŠKA OZLJEDA	SREDNJE TEŠKA	LAKŠA OZLJEDA	VRLO LAKA OZLJEDA	NEUOBIČAJENO MALA	VJEROJATNA	VRLO VJEROJATNA	USLJEĐUJE BEZ SUMNJE	
	CIJELA DIONICA D-3												
1	Pad grane na posjetitelja	✓	✓	✓	✓					✓			M
2	Pad kamena na posjetitelja	-	-										---
3	Pad posjetitelja u ravni proklizavanjem	✓	✓					✓	✓				XS
4	Pad posjetitelja uzrokovan popikavanjem	✓	✓					✓	✓				XS
5	Pad posjetitelja u dubinu zbog nepostojanja zaštitne ograde	✓	✓					✓	✓				XS
6	Opasnost od gmazova	✓	✓					✓		✓			XS
7	Opasnost od uboda insekata	✓	✓					✓		✓			XS
8	Opasnost od bicikala	✓	✓				✓		✓				XS
9	Opasnost od motoriziranih vozila	✓	✓		✓				✓				S
10	Iscrpljenost od fiz. umora	✓	✓				✓		✓				XS
11	Opasnost od toplotnog udara	✓	✓				✓		✓				XS

KOMENTAR za dionicu D-3 (tablica 9):

- opasnost od pada grane na posjetitelja ocijenjena srednje velikim rizikom (M), dok opasnost od pada kamena na posjetitelja nije zabilježena.
- duž čitave dionice D-2 utvrđen je prihvatljiv rizik (XS) za biotske opasnosti (insekte, gmazove, i sl.), opasnosti od popikavanja/proklizavanja te iscrpljenosti od fizičkog umora i toplotnog udara.
- Opasnost od naleta bicikla ocijenjena je prihvatljivim (XS) do malim (S) rizikom, dok je opasnost od motoriziranog vozila ocijenjena malim rizikom.

Na temelju izrađene kontrolne liste, terenskog obilaska poučne staze (05. srpnja 2016.) i vrednovanja podkategorija za svaku uočenu opasnost uređen je katalog opasnosti sa stupnjem rizika svake uočene opasnosti po dionicama staze (tablica 10.)

Tablica 10. Katalog opasnosti s mogućim rasponima razine rizika na stazi Podgarić – Garić grad

Dionica	Stupanj rizika pojedinačne opasnosti (raspon vrijednosti)											Lista vrednovanih opasnosti	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J'	K'		
D-0	M	---	XS	XS	XS	XS	XS	XS - S	S	S	S	A	Pad grane na posjetitelja
D-1	M	---	XS	XS	XS	XS	XS	XS	S	XS	XS	B	Pad kamena na posjetitelja
D-2	M	S	XS	XS	XS	XS	XS	S - M	S	S	S	C	Pad posjetitelja u ravni proklizavanjem
D-3	M	---	XS	XS	XS	XS	XS	XS	S	XS	XS	D	Pad posjetitelja uzrokovan popikavanjem
												E	Pad posjetitelja u dubinu zbog nepostojanja zaštitne ograde
												F	Opasnost od gmazova
												G	Opasnost od uboda insekata
												H	Opasnost od bicikala
												I	Opasnost od motoriziranih vozila
												J	Iscrpljenost od fiz. umora
												K	Opasnost od toplotnog udara
*ocijenjeni stupanj rizika za opasnosti pod J i K treba uzet u obzir s oprezom radi varijacija u temperaturi zraka tijekom godišnjih doba te individualno kumulativnog djelovanja fizičkog umora po dionicama na posjetitelja!													

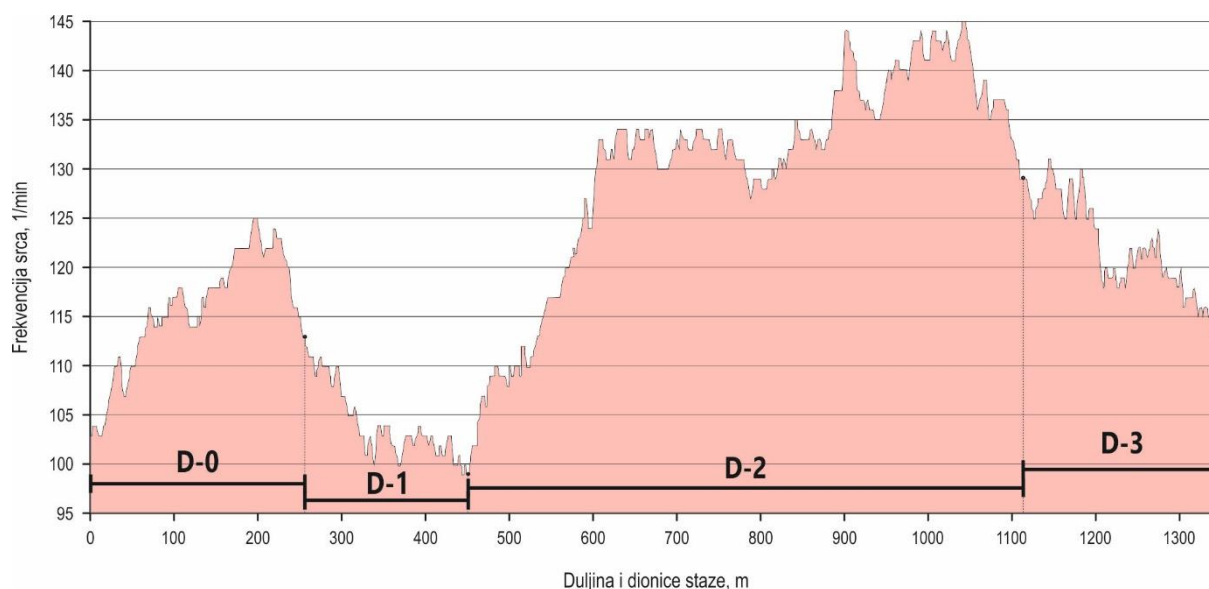
4.2 Fizičko opterećenje posjetitelja i klasifikacija pješačke staze Podgarić – Garić grad prema zahtjevnosti

Preliminarno mjerenje fizičkog opterećenja posjetitelja provedeno je na stazi Podgarić – Garić grad terenskim istraživanjem pomoću Garmin F910 i metronoma BOSS DB-30. Dobivene vrijednosti terenskog mjerenja (N=1, S-01) prema definiranim dionicama (slika 3) prikazane su u tablici 11, a kretanje frekvencije srca prikazano je na slici 10. Iz dobivenih vrijednosti prosječne frekvencije srca (FS_{prosijek}) i maksimalne frekvencije pulsa (FS_{max}), vidljivo je da je dionica D-2 fizički najzahtjevniji segmenti staze, te da je pješačka staza cijelom dužinom zahtjevna za savladavanje.

Tablica 11. Vrijednosti preliminarnog mjerenja fizičkog opterećenja na poučnoj stazi

Dionica	t_a	d	NV (\pm)	v_x	v_{max}	FS_a	FS_{max_a}	KP
D0	5:00	0,26	28	18:54	11:29	116	125	23
D1	3:35	0,20	2	15:56	9:59	104	111	11
D2	12:29	0,65	103	18:47	10:22	131	145	72
D3	4:39	0,24	10	20:09	13:35	121	131	19
Σ	25:43	1,34	143	18:36	9:59	122	145	125

Oznake: vrijeme trajanja aktivnosti (t_a); pređena udaljenost u km (d); promjena u nadmorskoj visini (NV \pm); prosječna brzina kretanja u minutama po kilometru (v_x); maksimalna brzina kretanja u minutama po kilometru (v_{max}); prosječna frekvencija srca tijekom aktivnosti (FS_a); maksimalna frekvencija srca tijekom aktivnosti (FS_{max_a}); potrošnja kalorija tijekom aktivnosti (KP) u kalorijama.



Slika 10. Kretanje frekvencije srca na pješačkoj stazi Podgarić – Garić grad

Dodatna mjerenja fizičkog opterećenja posjetitelja provedena su po unaprijed definiranom uzorku ispitanika, a isti su bili razvrstani u 4 dobne skupine:

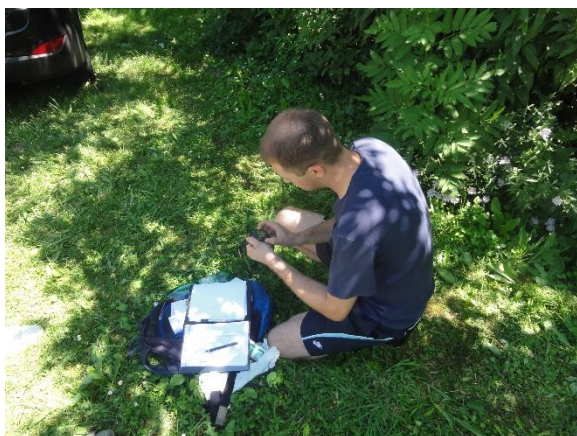
- 1 skupina: posjetitelji ≤ 20 godina starosti;
- 2 skupina: posjetitelji od 21-45 godina starosti;
- 3 skupina: posjetitelji od 46-60 godina starosti i

4 skupina: posjetitelji ≥ 61 godina starosti).

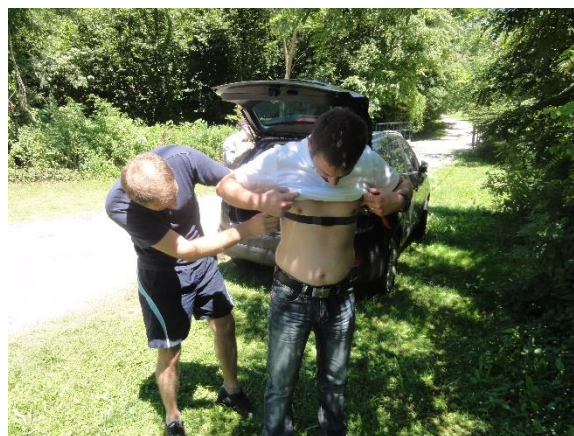
Prije samog mjerenja pulsa na terenu, za svakog ispitanika prikupili su se podaci vezani za spol, dob, visinu, masu, FS u mirovanju i sl. Isti su uneseni u memoriju Garmina F910 radi uspostave osnovnog fizičkog profila ispitanika (slika 11 i 12). Svaki je ispitanik prije terenskog mjerenja osobno ocijenio razinu svoje opće fizičke spremne ocjenom u rasponu od 1 do 5, pri čemu su ocjene značile:

- 1 – niska razina fizičke spremnosti;
- 2 - ispod prosječna razina fizičke spremnosti;
- 3 - prosječna razina fizičke spremnosti;
- 4 – visoka razina fizičke spremnosti;
- 5 – izrazito visoka fizička spremnost.

Terenski manual s prikupljenim podacima kod mjerenje fizičkog opterećenja ispitanika na stazi nalazi se u prilogu 1.



Slika 11. Unos podataka u uređaj Garmina F910



Slika 12. Postavljanje uređaja na ispitanika

Vrijednosti prosječnog pulsa koje su dobivene praćenjem 18 ispitanika nalaze se u tablici 12. Nalazi pokazuju da su ispitanici prve dobne skupine (≤ 20 godina starosti) uspon na stazu savladali u najkraćem vremenu (prosječno 24:41 min) uz prosječnu frekvenciju srca (FS_a) 117 min^{-1} , prosječnu maksimalnu FS 138 min^{-1} i prosječnu potrošnju 114,33 kalorija energetske vrijednosti. Druga dobna skupina (od 21-45 godina starosti) uspon dionice savladala je u prosjeku za 26:48 min uz prosječnu frekvenciju srca (FS_a) 114 min^{-1} , prosječnu maksimalnu FS 138 min^{-1} te potrošnju 92,33 kalorija. Ispitanici od 46-60 godina starosti (treća dobna skupina) uspon su savladali u prosjeku za 27:05 min uz prosječnu frekvenciju srca (FS_a) 106 min^{-1} , prosječnu maksimalnu FS 123 min^{-1} te potrošnju energije od 151,80 kalorija. Najstariji ispitanici koji čine četvrtu dobnu skupinu (≥ 61 godina starosti) uspon su savladali u prosjeku za 26:37 min uz prosječnu frekvenciju srca (FS_a) 107 min^{-1} , prosječnu maksimalnu FS 131 min^{-1} i potrošnju 151 kalorija energetske vrijednosti.

Tablica 12. Osobni podatci i izmjerene vrijednosti pulsa ispitanika kod savladavanja uspona na pješačkoj stazi Podgarić - Garić grad

RB = redni broj; Sg = dob u godinama; G = spol; FSo = frekvencija srca u odmaranju; FSmax_t = maksimalna teorijska frekvencija srca; t_a = vrijeme trajanja aktivnosti; v_x = prosječna brzina kretanja u minutama po kilometru; FSa = prosječna frekvencija srca tijekom aktivnosti; FSmax_a = maksimalna frekvencija srca tijekom aktivnosti; KP = potrošnja kalorija tijekom aktivnosti u kalorijama

RB	S _g	G	FSo	FSmax _t	t _a	v _x	FSa	FSmax _a	KP
1	33	M	66	188.5	0:26:18	0:19:52	106	128	103
2	28	M	72	191	0:25:43	0:19:15	122	145	125
3	33	M	66	188.5	0:25:19	0:17:14	117	143	122
4	33	Ž	68	188.5	0:26:27	0:20:29	124	157	124
5	25	Ž	79	193.5	0:28:19	0:21:07	130	154	145
6	50	Ž	63	177.5	0:27:19	0:20:15	120	140	205
7	29	M	72	191.5	0:26:51	0:20:11	111	125	101
8	52	M	54	176	0:28:55	0:21:14	111	129	150
9	47	M	73	179	0:25:11	0:17:36	120	142	157
10	19	Ž	67	198	0:26:15	0:18:21	127	152	151
11	58	M	59	172	0:27:36	0:20:14	92	109	116
12	37	Ž	70	186	0:27:28	0:18:31	121	158	123
13	20	M	61	197	0:22:50	0:17:22	121	158	98
14	63	M	68	169	0:26:37	0:19:36	107	131	151
15	56	M	65	174	0:26:26	0:19:20	98	109	131
16	30	M	70	191	0:26:50	0:19:13	97	116	81
17	16	M	65	200	0:24:57	0:18:25	102	126	88
18	27	Ž	60	192	0:27:58	0:19:46	99	115	52

Prikupljeni podatci i rezultati mjerenja u daljnjoj su obradi korišteni za testiranje opsijskih matrica raspodjele rizika A, B i C (tablica 4). Svaka od matrica u ovisnost stavlja razinu rizika i veličinu izmjerenog fizičkog opterećenja na pješačkoj stazi Podgarić – Garić grad. Pritom je razina rizika funkcija dobne skupine ispitanika (4 dobne skupine) i razine samo ocijenjene opće fizičke spremnosti (5 skupina fizičke sprema) - tablica 3.

Izbor optimalne opcije matrice rizika za kategorizaciju zahtjevnosti pješačke staze napravljen je na temelju podataka iz tablice 13. Prvo je za svakog ispitanika na osnovi dobne skupine (tablica 13, kolona 3) i osobne ocjene opće fizičke sprema (tablica 13, kolona 4) određena numerička vrijednost potencijalnog rizika - za A, B i C opsijsku matricu (tablica 13, kolona 8, 10 i 12). Potom je to isto za svakog ispitanika napravljeno na osnovi razine fizičke sprema određene na testu (tablica 13, kolona 7) i (tablica 13, kolona 9, 11 i 13). Konačno, na razini svakog ispitanika uspoređene su vrijednosti rizika na osnovi osobne procjene i mjerenja na testu. Kao optimalna matrica rizika uzima se ona gdje je kod najvećeg broja ispitanika zabilježena podudarnost vrijednosti rizika i kategorije zahtjevnosti dionice određenih osobnom procjenom i mjerenjima. Optimalnom se pokazala matrica A i B kod koje je podudarnost osobne ocjene i testa bila identična i iznosila je 83,33 % (tablica 13), što je više u odnosu na podudarnosti kod opcije C (77,77 %). Kao ulazna matrica raspodjele rizika, kod definiranja režima savladavanja staze TaB shemom, uzeta je opcija matrice B iz dva razloga: (a) nepodudarnost ocijenjenog rizika kod opcije B dobivena je kod dobne

skupine koju čine mlađi ispitanici relativno boljeg općeg zdravstvenog stanja dok su to kod opcije B stariji ispitanici i (b) kod sličnog istraživanja na fizički zahtjevnijoj stazi (Martinić i dr. 2015) matrica B se pokazala kao najvjerodostojnija.

Tablica 13. Podaci za izbor optimalne matrice rizika u klasifikaciji zahtjevnosti pješačke staze Podgarić - Garić grad

RB = redni broj; IB = identifikacijski broj ispitanika; Dg = dob u godinama; SOFS = subjektivna ocjena fizičke spremne; FSa = prosječna frekvenciju srca tijekom aktivnosti u 1/min; %pFS = postotno povećanje frekvencije srca; OOFSt = objektivna ocjena fizičke spremne utvrđena mjerenjem; ZDs = zahtjevnost dionice (ulaz samoocijena); ZDt = zahtjevnost dionice (ulaz rezultat mjerenja)

RB	IB	Dg	SOFS	FSa	%pFS	OOFSt	Testiranje matrice A Testing of matrix A		Testiranje matrice B Testing of matrix B		Testiranje matrice C Testing of matrix C	
							ZDs	ZDt	ZDs	ZDt	ZDs	ZDt
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	S-01	33	3	106	61	4	zelena (1)	zelena (0)	žuta (2)	zelena (1)	žuta (3)	zelena (1)
2	S-02	28	4	122	69	4	zelena (0)	zelena (0)	zelena (1)	zelena (1)	zelena (1)	zelena (1)
3	S-03	33	3	117	77	4	zelena (1)	zelena (0)	žuta (2)	zelena (1)	žuta (3)	zelena (1)
4	S-04	33	3	124	82	3	zelena (1)	zelena (1)	žuta (2)	žuta (2)	žuta (3)	žuta (3)
5	S-05	25	4	130	65	4	zelena (0)	zelena (0)	zelena (1)	zelena (1)	zelena (1)	zelena (1)
6	S-06	50	2	120	90	3	crvena (5)	žuta (2)	crvena (5)	žuta (4)	crvena (6)	crvena (5)
7	S-07	29	4	111	54	4	zelena (0)	zelena (0)	zelena (1)	zelena (1)	zelena (1)	zelena (1)
8	S-08	52	3	111	106	3	žuta (2)	žuta (2)	žuta (4)	žuta (4)	crvena (5)	crvena (5)
9	S-09	47	3	120	64	4	žuta (2)	zelena (1)	žuta (4)	žuta (2)	crvena (5)	žuta (4)
10	S-10	19	4	127	90	3	zelena (0)	zelena (0)	zelena (0)	zelena (0)	zelena (0)	zelena (1)
11	S-11	58	4	92	56	4	zelena (1)	zelena (1)	žuta (2)	žuta (2)	žuta (4)	žuta (4)
12	S-12	37	4	121	73	4	zelena (0)	zelena (0)	zelena (1)	zelena (1)	zelena (1)	zelena (1)
13	S-13	20	4	121	98	3	zelena (0)	zelena (0)	zelena (0)	zelena (0)	zelena (0)	zelena (1)
14	S-14	63	4	107	57	4	žuta (2)	žuta (2)	žuta (4)	žuta (4)	crvena (5)	crvena (5)
15	S-15	56	3	98	51	4	žuta (2)	zelena (1)	žuta (4)	žuta (2)	crvena (5)	žuta (4)
16	S-16	30	4	97	39	4	zelena (0)	zelena (0)	zelena (1)	zelena (1)	zelena (1)	zelena (1)
17	S-17	16	5	102	57	4	zelena (0)	zelena (0)	zelena (0)	zelena (0)	zelena (0)	zelena (0)
18	S-18	27	4	99	65	4	zelena (0)	zelena (0)	zelena (1)	zelena (1)	zelena (1)	zelena (1)
RAZINA PODUDARNOSTI – COMPATIBILITY LEVEL							15/18 (83,33 %)		15/18 (83,33 %)		14/18 (77,77 %)	

4.2.1 Lokacije odmorišta sa signalnom infrastrukturom na pješačkoj stazi (modeliranje TaB sheme)

Da bi se posjetitelja informiralo o potrebnom fizičkom angažiranju pri svladavanju staze ciljanim istraživanjima definirana je zahtjevnost dionica te je ista stavljena u odnos s kondicijskim potencijalom posjetitelja. Krajnji cilj predstavlja uspostavu TaB sheme, kojom se svakom posjetitelju, na temelju dobne skupine kojoj pripada i samo ocjene vlastitog kondicijskog potencijala (KP) sugerira režim (model) svladavanja pješačke staze.

Temeljem navedenog, rekognisciranjem pješačke staze (tablica 14) i definiranjem optimalne matrice rizika „B“ za kategorizaciju fizičke zahtjevnosti tj. režima savladavanja

iste formirana je TaB shema režima svladavanja staze. Režim uključuje broj, vrstu i prostorni raspored odmorišta te minimalno trajanje odmora/predaha u minutama).

Tablica 14. TaB shema (Take a Break Sheme) odmorišta na pješačkoj stazi Podgarić - Garić grad

OZNAKA ODMORIŠTA	ŠIFRA ODMORIŠTA	METARA UZDUŽNOG NAGIBA*	LOKACIJA «TB» ODMORIŠTE PREMA KATEGORIJI ZAHTEJVNOSTI DIONICE*		
(1)	¹ PO; dionica D-1	nakon 200 m	200 m		
(2)	¹ PO; dionica D-3	nakon 350 m	550 m	550 m	
(3)	¹ PO; dionica D-1	nakon 250 m	800 m		800 m
(4)	¹ PO; dionica D-1	nakon 200 m	1000 m	1000 m	
(5)	¹ PO; dionica D-1	nakon 150 m	1150 m		
(6)	² IO; Garić-grad	nakon 200 m	1350 m	1350 m	1350 m

¹PO – potencijalno odmorište uz javnu prometnicu (proširenje);
²IO – izgrađeno postojeće odmorište

TaB shema: vrsta/tip i broj odmorišta

Prvi ključni element TaB sheme odnosi se na vrstu i broj odmorišta. U sadašnjim okolnostima može se smatrati da na stazi postoji samo jedno odmorite na samom kraju staze kod Garić grada koje je ciljano izgrađeno kao odmorište s klupama. U odnosu na zatečeno stanje, TB shemom se sugerira nadopuna istih uspostavom još pet dodatnih odmorišta. Isti bi činili dodatna novoizgrađena odmorišta kao zemljani/šljunčani ili drveni platoi neposredno uz stazu (oznaka PO tablici 14 i slici 14).

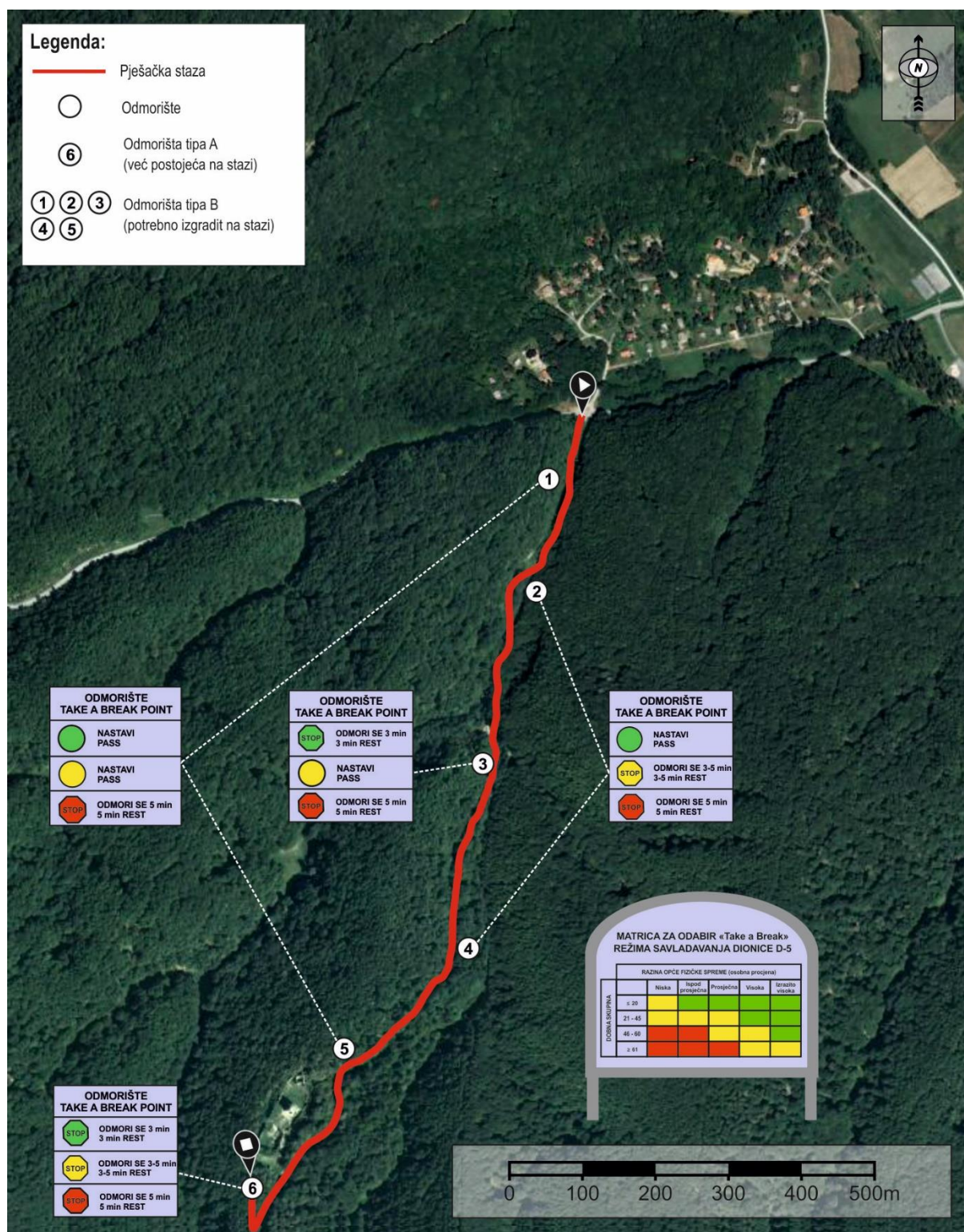
RAZINA OPĆE FIZIČKE SPREME (osobna procjena)					
	Niska	Ispod prosječna	Prosječna	Visoka	Izrazito visoka
DOBNA SKUPINA					
≤ 20	2	1	0	0	0
21 - 45	4	3	2	1	0
46 - 60	7	5	4	2	1
≥ 61	10	7	5	4	2

DIONICA	RIZIK	VRJEDNOST	PREPORUKA
ZELENA	Mali	0 - 1	2 odmorišta
ŽUTA	Srednji	2 - 4	3 odmorišta
CRVENA	Veliki	5 - 10	6 odmorišta

Slika 13. Ulazna matrica i režim TaB sheme za savladavanje staze na D-1 dionici

Uz ulaznu matricu za odabir režima svladavanja primjenom TaB sheme (slika 13), obvezno je navesti ograničenja primjene za posebne skupine posjetitelja:

- posjetitelja s kroničnim kardiovaskularnim teškoćama i oboljenjima;
- posjetitelja s kroničnim oboljenjima respiratornog sustava;
- posjetitelji s tegobama lokomotornog sustava.



Slika 14. Vizualni prikaz režima svladavanja pješačke staze Podgarić - Garić grad primjenom TaB sheme

TaB shema: trajanje odmora/predaha

Drugi ključni element TaB sheme odnosi se na minimalno trajanje zadržavanja, odnosno predaha ili odmora na pojedinom odmoru, izraženo u minutama. Za svaki režim (zeleno, žuto, crveno označeno na slici 14) definirano je, po pojedinoj vrsti odmoru, zaustavljanje ili prolaz bez zaustavljanja. U slučajevima kada je, prema TaB shemi, definirano zaustavljanje na pojedinom odmoru, duljina odmora/predaha određena je kako slijedi:

- režim **ZELENO**: odmor/predah u minimalnom trajanju 3 minute;
- režim **ŽUTO**: svaki odmor/predah u trajanju najmanje 3-5 minuta;
- režim **CRVENO**: svaki odmor/predah najmanje 5 minuta.

Uvažavajući navedeno, konkretizacija TaB sheme za pješačku stazu uključivala bi: za režim ZELENO dva odmora u minimalnom trajanju 3 minute svaki; za režim ŽUTO tri odmora, svaki najmanje po 3 do 5 minuta; za režim CRVENO ukupno šest odmora, svaki po najmanje 5 minuta (tablica 14 i slika 14).

5 RASPRAVA I ZAKLJUČCI

U okviru operativne provedbe, model upravljanja rizicima pri posjećivanju zaštićenih područja za parkovne uprave predstavlja generički okvir za uočavanje (identificiranje), analizu, vrednovanje, uklanjanje ili ublažavanje rizika te praćenje preostalih rizika unutar zaštićenog područja. Kod upravljanja rizicima pri posjećivanju i rekreacijskim aktivnostima u ZP primjer dobre prakse uključuje: (a) identifikaciju i prioritizaciju rizika; (b) implementaciju preventivnih mjera za smanjivanje rizika; (c) monitoring preventivnih mjera s ciljem procjene njihove učinkovitosti; i (d) kontrolu povratne informacije procjene rizika kako bi se ocijenio stupanj doživljenog rizika. Istraživanje provedeno u sklopu diplomskog rada predstavlja jedan od inicijalnih koraka u problematiziranju rizika pri posjećivanju zaštićenih područja u Hrvatskoj.

Prvi dio provedenog istraživanja obuhvatio je detektiranje potencijalnih opasnosti te ocjenu rizika istih. Vodeći računa o sve većem broju posjetitelja starije životne dobi drugi dio ciljeva istraživanja odnosio se na određivanje fizičkog opterećenja posjetitelja na pješačkim stazama radi kategorizacije staza ili njihovih pojedinih dionica, ponajprije u smislu zahtjevnosti za svladavanje, odnosno potrebnog fizičkog angažiranja posjetitelja. Svrha je prevenirati situacije koje potencijalno mogu ugroziti zdravlje posjetitelja kao npr. prekomjerno fizičko opterećenje uslijed nesrazmjera fizičke kondicije i opterećenja kojim je posjetitelj izložen pri svladavanju staze.

Na temelju provedenog istraživanja i dobivenih rezultata izvode se sljedeći zaključci:

- Opasnost od pada grane na posjetitelja ocijenjena srednje velikim rizikom (M) duž čitave dionice pješačke staze;
- Opasnost od naleta bicikla ocijenjena je malim (S) do srednje velikim (M) rizikom, dok je opasnost od motoriziranog vozila i malaksalosti posjetitelja zbog umora i toplotnog udara ocijenjena malim rizikom (S);
- Nalazi usporedbe vrijednosti rizika određenog na osnovi terenskih mjerenja i onih određenih samoocjenom fizičke spremnosti (kondicije) potvrdili su da je samoocjenu fizičke spremnosti moguće prihvatiti kao kvalitetan element za izbor režima svladavanja pješačkih staza.
- Dizajnirana shema programiranog odmaranja (TaB shema) za smanjenje rizika fizičkog preopterećenja pri svladavanju pješačkih staza početni je korak uspostave sustava upravljanja rizicima posjetitelja u zaštićenim područjima prirode u R. Hrvatskoj;
- Temelje TaB sheme čini mogućnost izbora između tri režima svladavanja staze, pri čemu se izbor režima temelji na matrici koja obuhvaća četiri dobne skupine i pet razina opće fizičke spremnosti posjetitelja;
- Sukladno procijeni rizika potrebno je izraditi idejni prijedlog kataloga znakovne signalizacije upozorenja koji bi sadržavao grafički prijedlog piktograma (znakova upozorenja) spram realne situacije na terenu te kartu s prostornom lokacijom istih na pješačkoj stazi.
- U skladu sa dizajniranom TaB shemom potrebno je postavljanje info-tabli vezano za shemu s »health semaforima“ duž čitave staze, te info-tabla na početku staze s (a) navedenim osnovnim karakteristikama staze (dužina, razlika nadmorske visine sl.) te (b) informacijama o fizičkoj zahtjevnosti staze.

6 LITERATURA

- Bogdanis, C. G., 2012: Effects of Physical Activity and Inactivity on Muscle Fatigue – Front Physiol. 3: 142.
- Department of Conservation & Land Management, Western Australia (WACALM), 1997: Policy Statement No. 53, Visitor Risk Management.
- Forrester, J. D., C. P., Holstege, 2009: Injury and illness encountered in Shenandoah National Park. Wilderness Environ Med. 2009 Winter, 20 (4):318–26.
- Grandjean, E., 1980: Fitting the Task to the Man: An ergonomic approach. Taylor and Francis Ltd. London, 205 pp.
- Heimer, S., B., Matković, R., Medved, V., Medved, E., Žučkin, G., Oreb, 1997: Praktikum kineziološke fiziologije. Fakultet za fizičku kulturu, 168 str., Zagreb.
- Martinić, I., M., Kosović, I., Grginčić, 2008: Upravljanje rizicima pri posjećivanju i rekreacijskim aktivnostima u zaštićenim područjima prirode, Šumarski list 1–2, Zagreb.
- Martinić, I., 2010: Upravljanje zaštićenim područjima prirode – planiranje, razvoj i održivost, Šumarski fakultet, 367 str., Zagreb.
- Martinić, Ivan; Landekić, Matija; Bakarić, Matija; Marguš, Drago; Jurković, Anita, 2015: Smanjenje opterećenja posjetitelja na pješačkim stazama u zaštićenim područjima primjenom sheme programiranog odmaranja. Šumarski list : znanstveno-stručno i staleško glasilo Hrvatskoga šumarskog društva. 139; 5-6; 233-244.
- Matthes, F. E., 1930: Geologic history of the Yosemite Valley: U.S. Geological history of the Yosemite Valley, U.S. Geological Professional Paper 504.
- Muir, J., 1912: The Yosemite: Century Company, 284 pp. (Reprinted 1962, Garden City, New York, Anchor Books, Doubleday & Company, Inc., 225 p.)
- Newman, S. B., 2007: Visitor injury in National Parks: The magnitude of the problem and how it is being addressed. PHA Scientific Session and Event Listing, November 07, 2007. (Izvor: https://apha.confex.com/apha/135am/techprogram/paper_166296.htm)
- Nohl, J. 1989: Verfahren zur Sicherheitsanalyse, Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag
- Physical Activity and Health, 1999: Chapter 4 – The Effects of Physical Activity on Health and Disease. A report of the surgeon general. National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Division of Nutrition and Physical Activity
- Stephens, B. D., D. S., Diekema, E. J., Klein, 2005: Recreational injuries in Washington state national parks. Wilderness Environ Med. 2005 Winter, 16(4):192–7.
- Stock, G. M., B. D., Collins, D. J., Santaniello, V. L., Zimmer, G. F., Wiczorek, J. B., Snyder, 2012b: Historical rock falls in Yosemite National Park (1857–2011): U.S. Geological Survey Open-File Report (in review)

7 PRILOZI

Prilog 1. Terenski manual za prikupljanje podataka kod mjerenje fizičkog opterećenja ispitanika na pješačkoj stazi Podgarić – Garić grad

RB	ID	ŽIVOTNA DOB	SPOL	VISINA, cm	TJELESNA MASA, kg	⁵ FS (odmor)	⁶ FS (t-max.)	⁷ OCJENA FIZIČKE SPREME	DATUM TESTIRANJA NA D5	VRIJEME (početak snimanja), h : min : sek
1	1	33	M	176	72	66	188,5	3	2.4.2016	12:45:00
2	2	28	M	179	68	72	191	4	2.4.2016	13:29:00
3	3	33	M	176	72	66	188,5	3	3.4.2016	9:12:00
4	4	33	Ž	164	61	68	188,5	3	3.4.2016	9:55:00
5	5	25	Ž	173	68	79	193,5	4	23.4.2016	11:27:00
6	6	50	Ž	165	92	63	177,5	2	23.4.2016	12:14:00
7	7	29	M	179	68	72	191,5	4	23.4.2016	12:58:00
8	8	52	M	180	105	54	176	3	29.5.2016	9:30:00
9	9	47	M	175	87	73	179	3	29.5.2016	10:20:00
10	10	19	Ž	165	64	67	198	4	29.5.2016	11:20:00
11	11	58	M	175	96	59	172	4	3.7.2016	9:15:00
12	12	37	Ž	163	62	70	186	4	3.7.2016	9:55:00
13	13	20	M	180	61	61	197	4	3.7.2016	10:35:00
14	14	63	M	175	85	68	169	4	3.7.2016	11:50:00

⁵ **Frekvencija srca kod odmora** (FS_(odmor)) = izmjera otkucaja srca unutar 1 minute **(a)** ujutro nakon buđenja ili **(b)** tijekom dana nakon 20 minuta fizičkog odmaranja i mentalnog ne naprežanja!

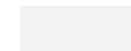
⁶ **Teoretska maksimalna frekvencija srca** (FS_(t-max.)) = 210 – (0,65 x godine života)

⁷ **Razina opće fizičke spreme** = **(1)** niska; **(2)** ispod prosječna; **(3)** prosječna; **(4)** visoka; **(5)** izrazito visoka (osobna ocjena)!

RB	ID	ŽIVOTNA DOB	SPOL	VISINA, cm	TJELESNA MASA, kg	⁸ FS _(odmor)	⁹ FS _(t-max.)	¹⁰ OCJENA FIZIČKE SPREME	DATUM TESTIRANJA NA D5	VRIJEME (početak snimanja), h : min : sek
15	15	56	M	180	78	65	174	3	5.7.2016	11:20:00
16	16	30	M	175	75	70	191	4	5.7.2016	12:15:00
17	17	16	M	184	77	65	200	5	9.7.2016	10:41:00
18	18	27	Ž	166	62	60	192	4	9.7.2016	11:18:00

Legenda:

Podatci koje ispitanici trebaju znati kada pristupe terenskom mjerenju fizičkog opterećenja



Podatci koji će se bilježiti tijekom mjerenja fizičkog opterećenja ispitanika



⁸ **Frekvencija srca kod odmora** (FS_(odmor)) = izmjera otkucaja srca unutar 1 minute **(a)** ujutro nakon buđenja ili **(b)** tijekom dana nakon 20 minuta fizičkog odmaranja i mentalnog ne naprezanja!

⁹ **Teoretska maksimalna frekvencija srca** (FS_(t-max.)) = 210 – (0,65 x godine života)

¹⁰ **Razina opće fizičke sprema** = **(1)** niska; **(2)** ispod prosječna; **(3)** prosječna; **(4)** Visoka; **(5)** Izrazito visoka (osobna ocjena)!

Prilog 2. Vrijednosti mjerenja fizičkog opterećenja uzorkovanih posjetitelja na pješačkoj stazi Podgarić – Garić grad

RB	ID	Vrijeme uspona (t _a)	V _a (min/km)	FS _a	FS _{max}	Kalorija (Ca)	Korištenje beta blokatora	Pušač
1	1	0:26:18	0:19:52	66	128	103	Ne	Ne
2	2	0:25:43	0:19:15	72	145	125	Ne	Ne
3	3	0:25:19	0:17:14	66	143	122	Ne	Ne
4	4	0:26:27	0:20:29	68	157	124	Ne	Ne
5	5	0:28:19	0:21:07	79	154	145	Ne	Ne
6	6	0:27:19	0:20:15	63	140	205	Ne	Ne
7	7	0:26:51	0:20:11	72	125	101	Ne	Ne
8	8	0:28:55	0:21:14	54	129	150	Ne??	Ne
9	9	0:25:11	0:17:36	73	129	157	Ne	Da
10	10	0:26:15	0:18:21	67	152	151	Ne	Ne
11	11	0:27:36	0:20:14	59	109	116	Ne	Ne
12	12	0:27:28	0:18:31	70	158	123	Ne	Da
13	13	0:22:50	0:17:22	61	18	98	Ne	Ne
14	14	0:26:37	0:19:36	68	131	151	Ne	Da
15	15	0:26:26	0:19:20	65	109	131	Ne	Ne
16	16	0:26:50	0:19:13	70	116	81	Ne	Ne
17	17	0:24:57	0:18:25	65	126	88	Ne	Ne
18	18	0:27:58	0:19:46	60	115	52	Ne	Ne